

Исходя из анализа предлагаются следующие решения:

1. Сохраняя дожигание СО в рабочем пространстве печи дополнительно дожигать СО в газоходе с накатной муфтой. Использование тепловой энергии осуществляется ее рекуперацией с помощью системы ECS (Evaporative Cooling System). Газоход по конструкции канал типа «труба в трубе» с подачей воды под давлением при температуре кипения. Система испарительного охлаждения понижает температуру газа до 600 градусов, после чего можно использовать серийный котел-утилизатор конвективного типа, дающего на выходе пар перегретый, насыщенный, и горячую воду. Отходящий газ имеет температуру 200 градусов. И далее используется для сушки шихте в бадье. Часть отходящих газов после котла-утилизатора через отдельный газопровод направляются на сушку и разогрев ковшей размещаемых в укрытиях на стендах, перед их разогревом и отжигом.

2. Следует предложить руководству предприятия приобрести гранулятор, который ранее предлагался фирмой, которая поставляла весь комплекс ДСП.

Список использованных источников

1. Металлургические электропечи / Г.В. Самохвалов, М.В. Темлянцев, Н.В. Темлянцев. М.: Теплотехник, 2009. 304 с.

2. Рябов А.В., Чуманов И.В., Шишимиров М.В. Современные способы выплавки стали в дуговых печах. М.: Теплотехник, 2007. 188 с.

ТЕХНИЧЕСКОЕ ПЕРЕООРУЖЕНИЕ КОЛЬЦЕВОЙ ПЕЧИ СТАНА ТПА–140 ОАО «СИНТЗ»

Пестерева Д.В., Казяев М.Д.

*ФГАОУ ВПО «Уральский федеральный университет
имени первого Президента России Б.Н. Ельцина»,
г. Екатеринбург, Россия*

СинТЗ – один из основных поставщиков труб различного класса. Выпускает как горячекатаные так и холоднокатаные трубы. Существует несколько прокатных агрегатов, один из которых ТПА–140, который катает трубы из заготовки диаметром от 115 до 156 мм и длиной от 1500 до 3800 мм разных марок сталей. Перед ТПА–140 установлена кольцевая методическая печь, конструкция которой показана на рис. 1, техническая характеристика печи представлена в табл. 1.

По данным, приведенным в табл. 1, составлен тепловой баланс существующей кольцевой печи, представленный в табл. 2.

Основные показатели работы печи:

Удельный расход условного топлива

$$B = (Q_n^p V) / (29,31 P_m) = 74,85 \text{ кг у.т./т.}$$

Коэффициент полезного действия

$$\eta = 30,3 \text{ \%}.$$

Предлагается техническое перевооружение печи:

1. Замена горелок на рекуперативные скоростные.

2. Футеровка свода и стен до уровня пода заменяются на керамоволокнистые блоки.

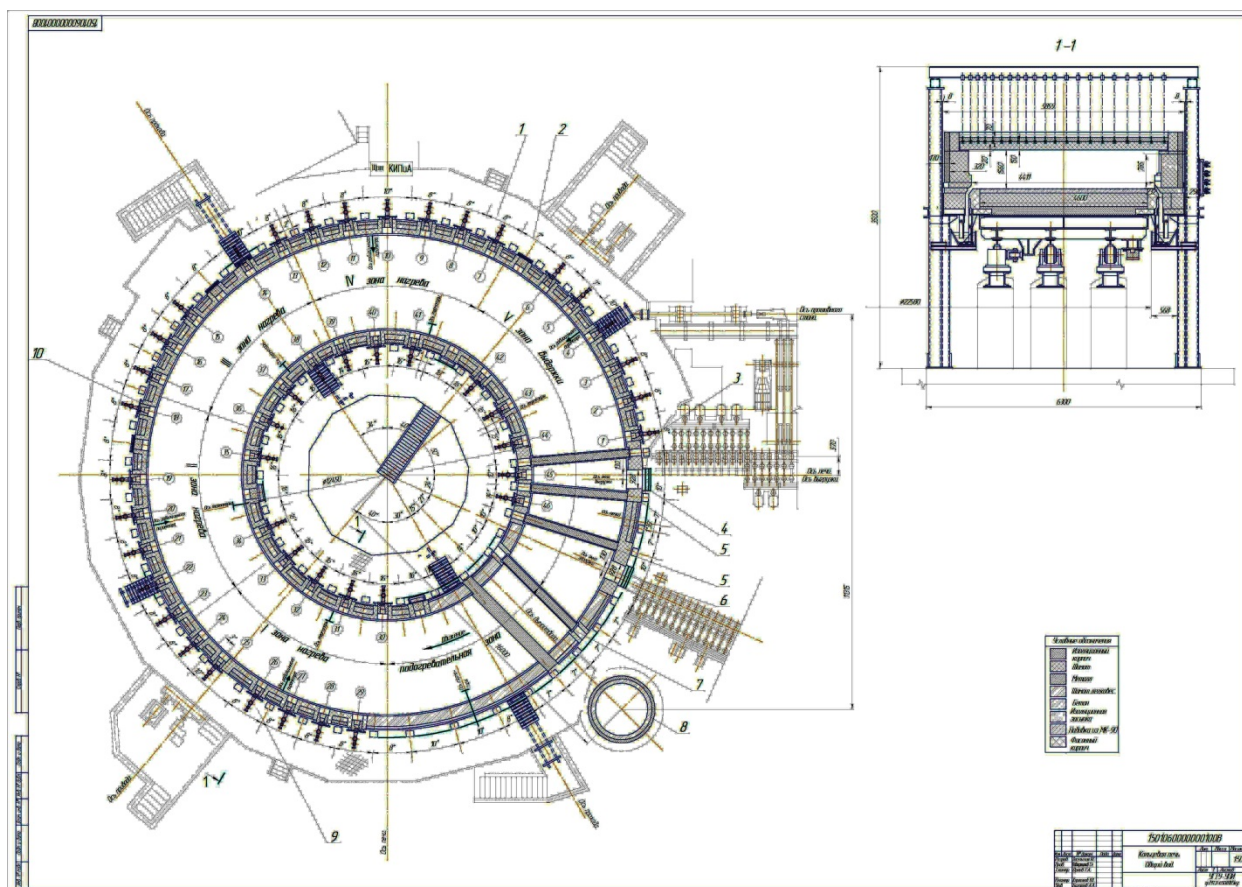


Рис. 1. Кольцевая методическая печь

Таблица 1

Техническая характеристика кольцевой печи

№	Наименование параметров	Единицы измерения	Фактическая величина
1	2	3	4
1	Тип печи	кольцевая печь	
2	Внутренние размеры рабочего пространства: - диаметр, $D_{\text{нар}}/D_{\text{вн}}$ - длина по среднему диаметру ($D_{\text{ср}}=18,325$ м) - ширина - высота от свода до пода	м м м м	22,744/13,90 57,3 4,411 1,54
3	Размеры заготовок: - диаметр - длина	мм м	105–160 1,5–3,8
4	Время нагрева заготовок	мин	52–67
5	Температура металла на выдаче	°С	1200–1250
6	Температура рабочего пространства печи	°С	970–1300
7	Общий вес металла в печи	т	до 90
8	Максимальная производительность печи	т/час	61
9	Вид топлива	природный газ	
10	Теплота сгорания	кДж/м ³	33450
11	Расход газа на печь	м ³ /час	1990–4000
12	Расход воздуха на печь	м ³ /час	22000–45000
13	Количество продуктов сгорания	нм ³ /час	до 48000

Окончание таблицы 1

1	2	3	4
14	Тип топливосжигающего устройства	Газомазутная горелка стальпроекта	
15	Количество горелок: - неотапливаемая зона - зона 1 - зона 2 - зона 3 - зона 4 - зона 5	шт	44 9 9 8 9 9
16	Тип рекуператора	петлевой трубчатый 5-ти зонный	
17	Вентилятор: - количество - тип	шт	2 ВМ-15
18	Дымосос центробежный: - количество - тип	шт	2 Д-2
19	Дымовая труба: - высота - диаметр устья трубы - диаметр основания трубы	м м м	45 2,1 3,148
20	Экономайзер	Системы ВТИ °С	120

Таблица 2

Тепловой баланс существующей кольцевой печи

Приход теплоты				Расход теплоты			
№	Статья	кВт	%	№	Статья	кВт	%
1	Q_x	37163	87,4	1	ΔQ_m	12876,3	30,3
2	Q_v	5355,6	12,6	2	$Q_{yx.g}$	16384,7	38,5
				3	$Q_{\Sigma \text{пот}}$	13257,6	31,2
	Итого	42518,6	100		Итого	42578,6	100

Применение скоростных рекуперативных горелок позволяет поднять температуру подогретого воздуха до $t_b = 550^\circ\text{C}$.

Керамоволокнистая футеровка печи позволяет снизить теплотери в окружающее пространство на 40 %.

В результате расчета теплового баланса по новым условиям получены теплотехнические характеристики печи, представленные в табл. 3.

Таблица 3

Новый тепловой баланс

Приход теплоты				Расход теплоты			
№	Статья	кВт	%	№	Статья	кВт	%
1	Q_x	26442,2	81,4	1	ΔQ_m	12876,2	39,6
2	Q_v	6046,5	18,6	2	$Q_{yx.g}$	11658	35,9
				3	$Q_{\Sigma \text{пот}}$	7954,5	24,5
	Итого	32488,7	100		Итого	32488,7	100

Сравнивая показатели работы печи до и после технического перевооружения получаем следующие результаты:

Снижение абсолютного расхода топлива может составить:

$$\Delta B = ((B' - B'')/B') 100 = ((1,111 - 0,7905)/1,111) 100 = 40 \, \%.$$

Удельный расход условного топлива в новых условиях:

$$b = (0,7905 \times 33450)/(29,31 \times 16,94) = 53,3 \text{ кг у.т./т.}$$

Увеличение коэффициента полезного действия в новых условиях:

$$\Delta \eta = (39,6 - 30,3)/30,3 = 38,6 \, \%.$$

СПОСОБ ВЫПЛАВКИ ЛЕГИРОВАННОЙ СТАЛИ В ДУГОВОЙ ЭЛЕКТРОПЕЧИ – ПРОЦЕСС ЛП–Ш

Попов В.В., Лисиенко В.Г.

*ФГАОУ ВПО «Уральский федеральный университет
имени первого Президента России Б.Н. Ельцина»,
г. Екатеринбург, Россия*

Легирование стали ванадием даже в небольших количествах – до 0,1 % V значительно увеличивает эксплуатационные свойства стали [1].

Однако схемы выплавки легированных ванадием сталей имеют ряд проблем. Например, при использовании металлизированных ванадийсодержащих окатышей [2], их доля может составлять до 30–50 %. и для увеличения механической прочности таких окатышей процесс их металлизации в шахтных печах проводят при температурах на 150–200 °С превышающих температуры при процессах металлизации окатышей из обычных руд, не содержащих титан. Кроме того, для процесса металлизации в окисленные окатыши из титаномагнетитовых руд вынуждены для увеличения их механической прочности добавлять известь, но при повышении основности, снижает прочность получаемых при этом металлизированных окатышей [3–5]. Указанные недостатки усложняют и удорожают стоимость металлизированных ванадиевых окатышей, приводят к частичной потере их прочности, что в свою очередь, повышает себестоимость, получаемой в электродуговых печах легированной ванадием стали.

При использовании ванадиевого шлака в количестве 3–3,5 % от массы металлошихты и степени усвоения ванадия металлом 80–90 % обеспечивается содержание ванадия в стали до 0,27–0,3 %. Однако недостатком использования ванадиевого шлака является применение в металлошихте до 90 % металлического лома, что приводит к перманентному загрязнению стали нежелательными элементами (в основном цветными металлами), и снижению качества стали. Особенно этот недостаток проявляется при электроплавке сталей на стальное литье: возможно появление трещин и снижение твердости стали.

Обеспечение прямого легирования стали ванадием при повышении качества стали за счет уменьшения в ней примесей цветных металлов, а также снижение энергетических и материальных затрат, является весьма актуальной задачей

Эта задача решается тем, что в предлагаемом усовершенствованном способе выплавки легированной ванадием стали – ЛП–Ш (легирование прямое с усовершенствованным составом шихты) – используется усовершенствованный состав шихты: конверторный ванадиевый шлак, металлургический лом и чугун в шихте. Причем для плавки используют металлошихту состоящую из:

- 30–50 % металлизированных окатышей (брикетов), не содержащих оксида Ti и V;
- ванадийсодержащего чугуна с содержанием ванадия 0,5–0,6 %;
- при этом доля массы конверторного ванадиевого шлака от массы металлизированных окатышей составляет 2–10 %, доля ванадиевого чугуна от массы металлошихты составляет 10–15 %.

Перед подачей окатышей или брикетов в электродуговую печь осуществляют их подогрев до температуры 300–500 °С и довосстановление отходящими газами дуговой печи. Чугун в металлошихте используют в жидком виде; плавку проводят в электродуговой печи постоянного тока.

Таким образом, в способе ЛП–Ш в шихте дуговой электропечи применяются металлизированные окатыши или брикеты, не содержащие оксида титана (30–50 %), ванадийсодер-